



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2007

Audio vs. Chat bei Aufgaben mit Unsicherheit: Die Produktivität folgt anderen Regeln als bei mehrdeutigen Aufgaben

Löber, Andreas ; Schwabe, Gerhard

Abstract: Chatkommunikation ist inzwischen weit verbreitet im privaten Umfeld und wird zunehmend populär auch im geschäftlichen Bereich. Audiokommunikation bietet dank VoIP neue Möglichkeiten der Gruppenkommunikation. Doch die Auswirkung der Medienwahl zwischen beiden Medien ist weitgehend unbekannt. Auch die Effekte der Gruppenkommunikation über diese Medien sind ungeklärt. Ausgehend von den etablierten Theorien stellt dieser Text die Ergebnisse eines Experiments zur Untersuchung von Produktivität und Zufriedenheit vor. In diesem mussten mit Audio und Chat und unterschiedlichen Gruppengrößen kritische Hinweise ausgetauscht werden, um einen Mordfall zu lösen. Aufgrund der Resultate wird ein Brückenschlag zwischen den Theorien vorgenommen und neue Faktoren für die Produktivität identifiziert.

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-61095>

Conference or Workshop Item

Published Version

Originally published at:

Löber, Andreas; Schwabe, Gerhard (2007). Audio vs. Chat bei Aufgaben mit Unsicherheit: Die Produktivität folgt anderen Regeln als bei mehrdeutigen Aufgaben. In: WI 2007, Göteborg, 1 January 2007. Universitätsverlag Karlsruhe, 769-786.

2-28-2007

Audio vs. Chat bei Aufgaben mit Unsicherheit: Die Produktivität folgt anderen Regeln als bei mehrdeutigen Aufgaben

Andreas Löber

Universität Zürich, loeber@ifi.unizh.ch

Gerhard Schwabe

Universität Zürich, schwabe@ifi.uzh.ch

Recommended Citation

Löber, Andreas and Schwabe, Gerhard, "Audio vs. Chat bei Aufgaben mit Unsicherheit: Die Produktivität folgt anderen Regeln als bei mehrdeutigen Aufgaben" (2007). *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2007*. Paper 46.
<http://aisel.aisnet.org/wi2007/46>

This material is brought to you by the Wirtschaftsinformatik at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in Wirtschaftsinformatik Proceedings 2007 by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

In: Oberweis, Andreas, u.a. (Hg.) 2007. *eOrganisation: Service-, Prozess-, Market-Engineering*; 8. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2007. Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe

ISBN: 978-3-86644-094-4 (Band 1)

ISBN: 978-3-86644-095-1 (Band 2)

ISBN: 978-3-86644-093-7 (set)

© Universitätsverlag Karlsruhe 2007

Audio vs. Chat bei Aufgaben mit Unsicherheit: Die Produktivität folgt anderen Regeln als bei mehrdeutigen Aufgaben

Andreas Löber, Gerhard Schwabe

Institut für Informatik
Universität Zürich
8050 Zürich
{loeber, schwabe}@ifi.unizh.ch

Abstract

Chatkommunikation ist inzwischen weit verbreitet im privaten Umfeld und wird zunehmend populär auch im geschäftlichen Bereich. Audiokommunikation bietet dank VoIP neue Möglichkeiten der Gruppenkommunikation. Doch die Auswirkung der Medienwahl zwischen beiden Medien ist weitgehend unbekannt. Auch die Effekte der Gruppenkommunikation über diese Medien sind ungeklärt. Ausgehend von den etablierten Theorien stellt dieser Text die Ergebnisse eines Experiments zur Untersuchung von Produktivität und Zufriedenheit vor. In diesem mussten mit Audio und Chat und unterschiedlichen Gruppengrößen kritische Hinweise ausgetauscht werden, um einen Mordfall zu lösen. Aufgrund der Resultate wird ein Brückenschlag zwischen den Theorien vorgenommen und neue Faktoren für die Produktivität identifiziert.

1 Einleitung

Chatkommunikation findet immer mehr Verwendung sowohl im privaten [GrPa02, NaWB00], als auch betrieblichen Umfeld [Mull03]. Hier trifft sie auf die seit langem etablierte Sprachkommunikation. Dort bietet Voice over IP neue Möglichkeiten für günstige Konferenzschaltungen mit einer beliebig hohen Anzahl Nutzer ohne die Notwendigkeit von Spezialausrüstung. Dabei nimmt sowohl die Nutzung von Computerprogrammen wie Skype oder SIP-kompatiblen Standards als auch die Verbreitung von transparenten Anschlüssen, die sich wie normale Telefonverbindungen verhalten, stetig zu. Beide Medien bieten den Nutzern die Möglichkeit einfach und günstig in Gruppen zu kommunizieren, was vorher nur mit hohem Aufwand und hohen technischen Anforderungen möglich war.

Aber diese neuen Möglichkeiten erfordern vom Nutzer auch neue Entscheidungen. Welches der beiden Medien soll wann genutzt werden, um eine möglichst produktive und zufrieden stellende Zusammenarbeit zu erreichen? Für diese Fragestellung gibt es erstaunlicherweise fast keine Untersuchungen und damit keine belastbaren Antworten. Für ähnliche Medienwahlentscheidungen (z.B. Video vs. Face-to-Face) wird üblicherweise auf die Media Richness Theorie [DaLe86, DaLT87] zurückgegriffen, für die Messung der Zufriedenheit auf das Social-Influence-Model [FuSS90]. Für die Auswirkungen der Veränderung der Gruppengröße ist die Media Synchronicity Theorie [DeVa99] einschlägig. Die wenigen existierenden Experimente sind jedoch durch die technische Weiterentwicklung überholt. Im Rahmen zweier Experimente [Müry05, Grim06] haben wir die Auswirkung der Medienwahl auf die Produktivität (Leistung pro Zeit) und Zufriedenheit von Vierer-Gruppen untersucht und dabei eine Überlegenheit von Audio festgestellt. In einem Folgeexperiment [LöSc07], haben wir gezeigt, dass eine Vergrößerung der Gruppe auf sieben Personen für Designaufgaben Chatgruppen produktiver und Audiogruppen weniger produktiv werden lässt. Es erhebt sich nun die Frage, ob diese Produktivitätsveränderung spezifisch für mehrdeutige Aufgaben ist oder ob sie auch bei Aufgaben unter Unsicherheit beobachtbar sind. Anschließend an dieses Kapitel werden kurz die verwendeten Theorien zur Medienwahl erläutert. Darauf folgt eine Zusammenfassung des Experimentaldesigns und vorangegangener Ergebnisse. Das vierte Kapitel präsentiert neue Ergebnisse zu Aufgaben unter Unsicherheit für Vierer- und Siebener-Gruppen. Im fünften Kapitel werden die Gründe für die Unterschiede in den Beobachtungen untersucht. Der Text schließt mit einem Fazit und den Empfehlungen für weitere Arbeiten.

2 Theoretische Grundlagen

2.1 Medienwahl in kleinen Gruppen

Für die Wahl der Medien bei vorgegebenen Aufgaben schlägt die Media Richness Theorie von Daft und Lengel [DaLe86] vor, das richtige Maß an Reichtum zu wählen. Je mehrdeutiger eine Aufgabe ist, desto reicher muss das Medium sein. Dabei wird jedem Medium ein Reichtum zugeordnet, der sich an vier Faktoren orientiert [DaLT87]: Vielfältigkeit der vermittelten Sprache, Anzahl der hinweisgebenden Kanäle, Maß an Persönlichkeit und Unmittelbarkeit des Feedbacks. Die Media Richness Theorie ist geeignet, um die Auswirkungen der Aufgabe auf die Produktivität von Kleingruppen zu beschreiben.

Das Social-Influence-Model von Fulk et al. [FuSS90] beschreibt die Medienwahl hingegen als Entscheidung die nicht nur aufgrund von Mediencharakteristiken getroffen wird, sondern auch auf sozialen und subjektiven Faktoren beruht. Dabei spielen neben den eigenen Erfahrungen auch die Ansichten, Trends und Verhaltensmuster anderer Nutzer und vor allem Gruppenmitglieder eine Rolle. Das Social-Influence-Modell ist geeignet, um die subjektive Zufriedenheit der Nutzer zu beschreiben.

Bisher gibt es relativ wenige Studien über den Vergleich von Audio und Chatkommunikation und diese fokussieren sich vor allem auf Zweiergruppen. Die Studien haben sich auf die Media Richness Theorie als Erklärungsansatz gestützt, widersprachen sich jedoch zum Teil in den Ergebnissen. Kinney und Watson [KiWa92], sowie Suh [Suh99] zeigten in ihren Studien, dass Chatgruppen unabhängig von der Art der Aufgabe längere Zeit zur Lösung der Aufgabe brauchten als Audiogruppen. Es gab keinen Unterschied in der Zufriedenheit. Die Studie von Valacich et al. [Vala94] widerspricht dieser Erkenntnis in sofern, dass die Chatgruppen bei seinem Experiment schneller waren als die Audiogruppen. Dabei zeigten sie jedoch deutlich niedrigere Zufriedenheit als die Audiogruppen. Bos et al [Bos02] untersuchten Gruppen mit drei Mitgliedern und zeigten dort, dass Audiogruppen ein Problem mit hoher Mehrdeutigkeit besser lösen konnten als Chatgruppen. Im Experiment von Graetz et al. [Grae98] brauchten Chatgruppen mit vier Teilnehmern für eine Aufgabe, die Unsicherheit und Mehrdeutigkeit kombiniert, länger als die Audiogruppen. Jedoch ist die Aufgabe nicht für alle Produktionseffekte verantwortlich. Zusammenfassend lassen sich aus den Studien bisher keine Konsens über die Medienwahl zwischen Audio und Chat herleiten. Die existierenden Studien

sind zudem recht alt und alle vor der Zeit entstanden, in der sich durch die Verbreitung von Skype sowohl Chatkommunikation als auch Audiokonferenzen stark verbreitet haben.

2.2 Medienwahl in größeren Gruppen

Im Rahmen von Untersuchungen traditioneller Brainstorming-Sitzungen wurde von Diehl und Ströbel [DiSt87, DiSt91] und Mullen et al. [MuJS91] herausgefunden, dass die Erweiterung von Gruppen um zusätzliche Mitglieder sich negativ auf die Produktivität auswirken kann. Dies ist bedingt durch die Produktionsblockade, die entsteht, wenn Gruppenmitglieder durch die Äußerung anderer gezwungen werden auf ihren Beitrag zu warten. Nunamaker et al. [NDVV91] und Gallupe et al. [Gall92] zeigten, dass durch elektronische Mittel dieser Effekt behoben werden kann, so dass zusätzliche Mitglieder einen Produktivitätsgewinn bringen. Wesentliche Faktoren für diese Produktivitätsgewinne sind in der Media Richness Theorie und das Social-Influence Modell nicht enthalten. Deshalb können sie zwar für Erklärungen für die Medienwahleffekte bei kleineren Gruppen verwendet werden, sind jedoch mit steigender Gruppengröße nur eingeschränkt gültig. Die Media Synchronicity Theorie erweitert deshalb die Media Richness Theorie um Faktoren der Gruppenarbeit. Medien werden anhand von 5 Faktoren charakterisiert: Geschwindigkeit des Feedbacks, Symbolvarietät, Parallelität, Überarbeitbarkeit und Wiederverwendbarkeit. Einige der Faktoren, wie z. B. Geschwindigkeit des Feedbacks und Parallelität schließen einander aus. Dahingehend gilt es, die für die Aufgabe wichtigsten Medieneigenschaften zu identifizieren, und Medien gezielt aufgrund dieser Bedürfnisse zu wählen. Wir verwenden die Faktoren der Media Synchronicity Theorie, um die Auswirkung der verschiedenen Gruppengrößen zu erklären. Faktoren wie die Parallelität und Geschwindigkeit des Feedbacks sind alleine kaum zu quantifizieren. Letztendlich kommt es auf den Einzelfaktor auch nicht so sehr an, sondern eher auf die gesamte Mediengeschwindigkeit, d.h. die Frage, wie viele Informationen pro Zeit insgesamt übertragen werden können. Dies beinhaltet dann auch Einzelfaktoren wie Parallelität und Feedbackgeschwindigkeit. Dabei ist die Mediengeschwindigkeit vergleichsweise einfach zu messen, ist aber in der erstaunlicherweise in der internationalen Literatur für die Medienwahl bisher nicht diskutiert. Lediglich in der deutschsprachigen Forschung führten Picot und Reichwald [PiRe85] diesen Faktor ein. In [LöSG06] konnte gezeigt werden, dass sich Audio und Chat wesentlich voneinander in Hinblick auf die Mediengeschwindigkeit unterscheiden.

3 Bisherige Resultate und Hypothesen

Um die Auswirkung der Medienwahl von Audio und Chat und den Einfluss der Gruppengröße auf den Kommunikationsprozess von kooperativen Gruppen zu untersuchen, haben wir im November 2004 (Vierergruppen) und 2005 (Siebenergruppen) zwei Versuche [Müry05, Grim06] mit insgesamt 440 Teilnehmern durchgeführt. Dabei griffen wir auf zwei bewährte Experimentalaufgaben zurück, um die Ergebnisse mit anderen Studien vergleichbar zu machen. Als mehrdeutige Aufgabe wurde eine Designaufgabe gewählt, und zwar das Design eines automatischen Postamts der Zukunft von Olson et al. [OOSC93]. Als Aufgabe unter Unsicherheit wurde der Murder Mystery Kriminalfall von Stasser und Steward [StSt92] verwendet.

3.1 Bisherige Resultate

3.1.1 Designaufgabe

Die Designaufgabe forderte die Konzipierung eines automatischen Postamts. Durch die offene Fragestellung war sie eine Aufgabe mit hoher Mehrdeutigkeit, denn es hängt von den Präferenzen der Teilnehmer ab, wie das Design aussieht. Die Ergebnisse sind im Detail in [LöSc07] besprochen und sollen hier nur kurz zusammengefasst werden.

Bei den Gruppen mit 4 Teilnehmern schnitten die Audiogruppen signifikant besser ab als die Chatgruppen. Gleichzeitig waren auch die Audiogruppen signifikant zufriedener mit ihrem Medium als die Chatgruppen. Mit der auf sieben steigenden Teilnehmerzahl kehrte sich das Bild um. Während die Audiogruppen an Leistung verloren, gewannen die Chatgruppen mit den zusätzlichen Teilnehmern an Produktivität und erreichten faktisch das gleiche Niveau der Audiogruppen. Die Untersuchungen konnten klar zeigen, dass durch die Wahl des Mediums in Abhängigkeit zur Gruppengröße die Produktivität stark beeinflusst werden kann. Die Gruppen mit sieben Mitgliedern zeigten eine signifikant niedrigere Zufriedenheit als die Gruppen mit vier Teilnehmern. Bei der Verwendung von Chat trat dieser Effekt seltener auf, so dass bei Gruppen mit sieben Mitgliedern Chatgruppen mit ihrem Medium eine signifikant höhere Zufriedenheit zeigten als Audio nutzende Gruppen.

3.1.2 *Kriminalfall*

Anderen Vierer-Gruppen wurde der Kriminalfall als Aufgabe gestellt. Bei diesem geht es darum, Unsicherheit durch den Austausch von Informationen aufzulösen. Die Aufgabe hat aber eine eindeutig richtige Antwort die nicht von den Präferenzen der Teilnehmer abhängig ist. Die Aufgabe erfordert die Identifikation des Mörders aus einer Gruppe von 3 Verdächtigen. Dazu erhalten die Versuchsteilnehmer Hinweise in einer Dokumentensammlung, die aus Verhörprotokollen, einem Brief und einer Karte besteht. Jeder Teilnehmer erhält diese allgemeinen Informationen. Darüber hinaus gibt es 9 kritische Hinweise die zur eindeutigen Identifikation des richtigen Täters dienen. Diese kritischen Hinweise werden auf 3 Teilnehmer aufgeteilt, so dass jeder 3 kritische Hinweise hat. Alle anderen Teilnehmer erhalten keine kritischen Hinweise, sondern nur die allgemeinen Tatsachen. Klar formulierte Aufgabe der Teilnehmer war es also, durch Austausch des Wissens alle kritischen Hinweise zu einem gesamtheitlichen Bild zu konkretisieren und damit den Täter bestimmen zu können. Die Teilnehmer wurden angehalten, primär den richtigen Täter zu ermitteln und erst sekundär möglichst schnell zu einem Ergebnis zu kommen.

Bei den Experimenten mit Viergruppen konnte festgestellt werden [Müry05], dass Chat und Audiogruppen die gleiche Produktivität aufzeigten; sie fassten die gleiche Anzahl an Mördern. Gleichzeitig zeigten die Audiogruppen eine signifikant höhere Zufriedenheit mit dem Kommunikationsmedium als die Chatgruppen. Ferner konnte bei für die Gruppen mit vier Teilnehmern in [LöSG06] für beide Aufgaben festgestellt werden, dass die Audiogruppen mehr Informationsfragmente pro Zeiteinheit übermittelten. Außerdem übertrugen sie signifikant mehr kritische Informationen als die Chat-Gruppen. Diese zeigten jedoch ein höheres Verhältnis von kritischen Informationen bezogen auf alle Informationsfragmente. Letztere Erkenntnisse trafen auch für den Designfall zu. Jetzt stellt sich die Frage, ob eine Erhöhung der Gruppengröße die gleichen Auswirkungen auf Produktivität der Gruppen wie bei der Designaufgabe hat.

3.2 **Hypothesen**

Ausgehend von den Erkenntnissen über die Vierergruppen und die bekannten Effekte der Gruppengröße aus dem Vergleich von Vierer- und Siebnergruppen bei der Designaufgabe formulieren wir im Folgenden die Hypothesen.

Lange Wartezeiten auf die Möglichkeit eigene, vielleicht einzigartige Informationen, an die Gruppe zu geben führen dazu, dass die Zufriedenheit mit dem Medium sinkt. Audio wird durch die Verfügbarkeit des einen Sprachkanal beschränkt. Und obwohl Chatkommunikation mühsamer ist als die Nutzung von Audio, dürfte die jederzeitige Verfügbarkeit der Sendefunktion deutlich höhere Zufriedenheit erzeugen. Auch wird sich, gemäß dem Social-Influence-Modell die Gruppe als ganze beeinflussen in ihrer Sichtweise des Mediums. Dies führt bei negativen Erfahrungen mit dem Medium zu deutlicheren Abneigungen.

H7.1: Chatgruppen zeigen mehr Zufriedenheit als Audiogruppen bei Gruppen mit sieben Mitgliedern.

Die Gruppen mit vier Mitgliedern zeigten identische Erfolgsquoten bei der Identifikation der Täter. Bei der Hinzufügung von weiteren Gruppenmitgliedern verhalten sich die Medien jedoch unterschiedlich. Bei Audio können die weiteren Teilnehmer kaum beitragen und ihre Beiträge blockieren automatisch alle anderen Gruppenmitglieder. Dies ist nicht so beim parallelen Medium Chat. Hier kann jeder Teilnehmer schreiben wann und wie er will. Dementsprechend postulieren wir:

H7.2: Chatgruppen zeigen mehr Produktivität als Audiogruppen bei Gruppen mit sieben Mitgliedern

Zusätzliche Gruppenmitglieder bedeuten mehr Aufwand, was sich grundsätzlich negativ auf die Zufriedenheit auswirkt. Bei den Gruppen mit vier Mitgliedern waren die Audiogruppen deutlich zufriedener als die Chatgruppen. Jedoch wird mit jedem zusätzlichen Mitglied die Redezeit kürzer und der Frust damit größer. Die Hindernisse des Chat Mediums sind sehr viel weicher. Falls zuviel Text auf einmal kommt, kann dieser überflogen werden, um die Kernpassagen zu entnehmen, was deutlich weniger stört als zur Untätigkeit verdammt zu sein. Dahingehend postulieren wir:

H4vs7.1: Audiogruppen verlieren mehr Zufriedenheit aufgrund der Erweiterung der Gruppe als Chatgruppen

Da das Audiomedium eine maximale Sprechzeit aufweist, gibt es eine Obergrenze an möglichen Informationen, die in dieser Zeit gesendet werden können. Diese bleibt konstant, so dass mit jedem weiteren Mitglied die Konkurrenz um die Zeit ansteigt. Dies führt zu mehr Aufwand für Absprachen wer wann etwas sagen darf. Chat hat jedoch diese Einschränkung beim Senden nicht. Alle Teilnehmer können gleichzeitig schreiben. Dies kann jedoch dazu führen, dass die Mitglieder nicht mehr in der Lage sind mit dem Lesen hinterherzukommen,

was ihre Produktivität einschränkt. Jedoch kann der Mensch deutlich schneller lesen als er hören kann [Will79]. Dementsprechend postulieren wir:

H4vs7.2: Chatgruppen gewinnen mehr Produktivität aufgrund der Erweiterung der Gruppe als Audiogruppen

3.3 Methode und Datenerhebung

Um die Auswirkung der Aufgabe auf die Medienwahl zu untersuchen wurden Experimente mit 10 Gruppen à 4 Teilnehmern mit jeweils einem der beiden Medien und einer der beiden Aufgaben durchgeführt (160 Teilnehmer). Um die Auswirkung der Veränderung der Gruppengröße zu untersuchen wurden die gleichen Versuche anschließend mit jeweils 7 Teilnehmern durchgeführt (280 Teilnehmer). Die beiden Experimente fanden mit insgesamt 440 bezahlten Freiwilligen statt, die aus dem Studentenkreis rekrutiert wurden, ohne dass es größere Besonderheiten in Hinblick auf Studienrichtung oder Geschlecht gab. Die Teilnahme an beiden Durchgängen war nicht möglich. Alle Teilnehmer konnten Eingangs die Fallbeschreibung des Kriminalfalls für 25 Minuten lesen, durften während dieser Zeit jedoch nicht sprechen. Anschließend wurden sie in separate Räume geführt, wo jeweils ein X30 Notebook, ein hochwertiges Headset und eine Maus genutzt werden konnte. Die Medienzuteilung wurde ausgelost. Für die Chatgruppen stand Microsoft Netmeeting und die Audiogruppen Skype bzw. Teamspeak zur Verfügung. Die Aufgabe musste innerhalb von 30 Minuten gelöst werden, wobei die Teilnehmer darauf hingewiesen wurden, dass die Identifikation des richtigen Mörders die Hauptpriorität war.

Zur Erfassung der Zufriedenheit der Nutzer wurde der SUS Fragebogen [Broo96] benutzt, bei dem mittels 10 Fragen auf einer Lickertskala und einer anschließenden Berechnung die Gesamtzufriedenheit auf einer Skala von 0 bis 100 ermittelt wird. Die Produktivität wurde berechnet, indem Leistung pro Zeiteinheit gemessen wurde. Dabei ist die Leistung beim Kriminalfall als die richtige Identifikation des Mörders definiert, wobei die Beschuldigung eines Unschuldigen als keine Produktivität gemessen wurde. Die Zeit wurde vom Experimentalleiter gestoppt und später nochmals mit Analysen der Kommunikationsprotokolle überprüft. Einheit der Produktivität ist somit ermittelte Mörder pro Zeiteinheit (hier Minute). Statistisch verändert dies nichts gegenüber der benötigten Zeit von Gruppen, die den Mörder erfolgreich identifiziert haben. Statistische Untersuchungen finden als zweiseitige T-Tests für die konstanten Gruppengrößen. Zum Vergleich von Medium und Gruppe wurden, wie im Originalexperiment

von Stasser und Steward auch, 2x2 faktorielle Varianzanalyse-Tests (ANOVA) gewählt, um die Interaktionseffekte zwischen Medium und Gruppengröße zu berechnen.

3.4 Einschränkungen

Die Bedeutung der Gruppengröße für den Kommunikationsprozess und die Produktivität wurde erst im Rahmen der Nachuntersuchung des ersten Experiments mit Vierergruppen offensichtlich. Deshalb wurde das Experiment mit den Siebenergruppen erst im Folgejahr durchgeführt, was aufgrund der hohen Anforderungen an Teilnehmerzahlen auch praktisch nicht anders umsetzbar gewesen wäre. Dies könnte zu besseren Vorkenntnissen der Versuchsteilnehmer führen. Die im SUS Fragebogen abgefragte Benutzerfreundlichkeit zeigte jedoch keine großen Unterschiede auf (4,4 von 5 Punkten in 2004, 4,34 in 2005). Ferner musste aufgrund der Gruppengröße in den Tests mit sieben Teilnehmern Skype gegen Teamspeak getauscht werden, da Skype keine Unterstützung von Gruppen mit mehr als 5 Mitgliedern anbietet. Die Unterschiede in Funktionalität und Qualität sind jedoch in einem lokalen Netzwerk vernachlässigbar.

Eine weitere bewusste Einschränkung war die Begrenzung auf die beiden dargelegten Aufgabentypen. Obwohl solch klar getrennte Aufgabentypen in der Praxis selten vorkommen mögen und es sicherlich auch noch Gruppenaufgaben gibt, die jenseits der Unsicherheit und Mehrdeutigkeit liegen, glauben wir doch, dass die meisten in Gruppen bearbeiteten Aufgaben Ähnlichkeit mit einer der untersuchten Experimentalaufgaben aufweisen.

Ferner wurde die Anzahl von kritischen Hinweisen im Kriminalfall konstant gehalten bei der Erhöhung der Gruppengröße. Neben der Aufrechterhaltung der Vergleichbarkeit als Experimentalanforderung verfügen oftmals auch in echten Kommunikationsfällen nicht alle Mitglieder über eigenständige Informationen.

4 Ergebnisse der Versuche über die Auswirkung der Veränderung der Gruppengröße

4.1 Gruppen mit sieben Mitgliedern

Die Zufriedenheit mit dem Medium ist nicht signifikant unterschiedlich ($t(18)=1,324$; $p=0,202$) bei Gruppen mit sieben Mitgliedern. Die Chatgruppen haben einen Mittelwert von 82,1 (Standardabweichung 4,02), während die Audiogruppen einen Mittelwert von 79,14

(Standardabweichung 5,83) haben. Damit ist auch Hypothese H7.1, die postuliert, dass die Chatgruppen zufriedener mit ihrem Medium als die Audiogruppen sind, widerlegt.

Sowohl die Chat als auch Audiogruppen identifizierten jeweils 6 Verdächtige richtig und lagen in 4 Fällen daneben. Dahingehend gibt es auch keinen signifikanten Unterschied in der Produktivität ($t(18)=-0,084$, $p=0,934$). Damit ist die Hypothese H7.2, die besagt, dass Chatgruppen mehr Produktivität als die Audiogruppen zeigen, widerlegt.

4.2 Vergleich der Gruppen mit vier und sieben Mitgliedern

Es gibt einen großen Effekt bei der Zufriedenheit, ausgelöst von der Veränderung der Gruppengröße. Während das Medium alleine keinen signifikanten Einfluss hat ($F(1,36)=0,124$; $p=0,727$), ist die Gruppenerweiterung alleine ($F(1,36)=18,997$; $p<0,01$) für 34,5 % der Varianz verantwortlich. Zudem ist die Kombination aus Gruppenerweiterung und Medium für weitere 12,4 % verantwortlich ($F(1,36)=5,087$; $p=0,03$). Wie in Abbildung 1 zu sehen ist, kann also von der Gruppengröße ausgehend die Medienwahl sehr wichtig für die Zufriedenheit sein. Chatgruppen verlieren dabei signifikant weniger an Zufriedenheit als Audiogruppen. Damit ist Hypothese H4vs7.1 bestätigt.

Bei den Gruppen mit vier Mitgliedern waren jeweils 7 Fälle richtig und 3 falsch gelöst, während bei den Gruppen mit sieben Mitgliedern es jeweils 6 richtige

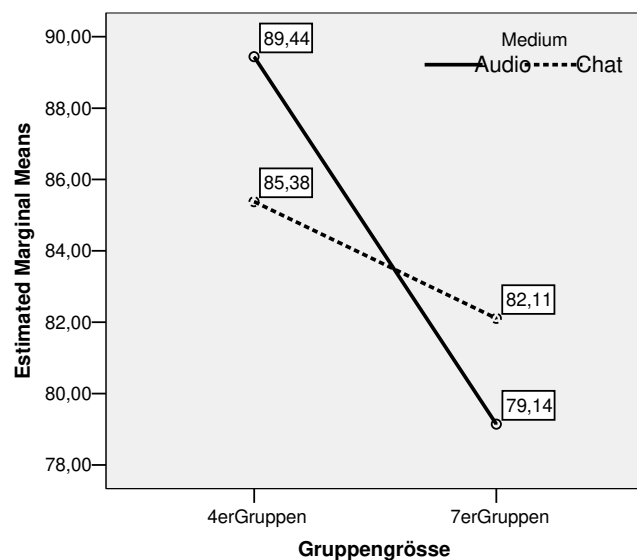


Abbildung 1: Abhängigkeit der Zufriedenheit von Medium und Gruppengröße

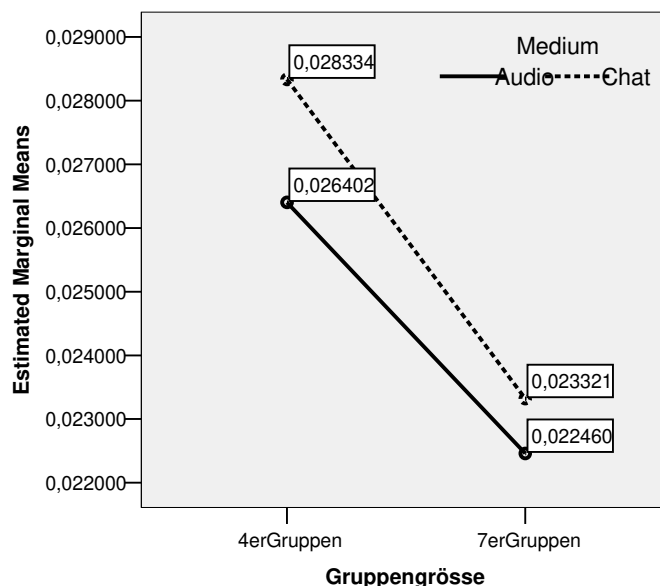


Abbildung 2: Abhängigkeit der Produktivität von Medium und Gruppengröße

und 4 falsch gelöste Fälle waren. Dieser Unterschied ist nicht signifikant, auch wenn man die Zeit mit einbezieht, die für die richtigen Lösungen gebraucht wurde. Sowohl die Analyse der Auswirkung der Gruppengröße ($F(1,36)=0,517$; $p=0,477$), als auch des Mediums ($F(1,36)=0,05$; $p=0,824$) oder der Kombination aus Gruppengröße und Medium ($F(1,36)=0,07$; $p=0,932$) ergaben keinerlei signifikante Unterschiede. Damit ist Hypothese H4vs7.2 widerlegt, die besagt, dass die Chatgruppen stärker als die Audiogruppen an Produktivität gewinnen mit zusätzlichen Gruppenmitgliedern. Zusammenfassend kann man sagen, wie in Abbildung 2 dargestellt, dass beide Medien jeweils ähnliche Produktivität zeigten und der Abfall der Produktivität von vier auf sieben Gruppenmitgliedern nicht signifikant war.

5 Diskussion

5.1 Zufriedenheit

Die Chatgruppen mit sieben Mitgliedern waren nur geringfügig zufriedener als die Audiogruppen. Damit haben die Chatgruppen jedoch im Schnitt weit weniger Zufriedenheit verloren als die Audiogruppen, die bei einer Gruppengröße von vier Personen eine deutliche höhere Zufriedenheit zeigten. Die Untersuchung der Effekte der Gruppenerweiterung hat klar gezeigt, dass dies hauptsächlich mit der Gruppengröße zu tun hat. Je mehr Teilnehmer eine Gruppe hatte, desto unzufriedener wurden die Mitglieder. Jedoch lässt sich durch die richtige Auswahl des Mediums dieser Effekt zumindest abschwächen. Allgemein lässt sich sagen, dass die Aufgabe keinen Einfluss auf die Zufriedenheit hat. Dahingehend sind die Ergebnisse nicht überraschend. Mitglieder von Gruppen mit mehr Teilnehmern sind deutlich unzufriedener als Teilnehmer kleiner Gruppen. Durch eine geschickte Auswahl des Mediums kann jedoch die Zufriedenheit signifikant beeinflusst und gesteigert werden. Bei wenigen Teilnehmern sollte Audio als Medium gewählt werden. Hier bietet das Medium mit seiner gewohnten Nutzung die beste Unterstützung für die Zufriedenheit der Teilnehmer. Sollte die Kommunikation mehr als fünf Teilnehmer erfordern, dann ist Chatkommunikation in jedem Fall das Medium, welches die Nutzer mehr zufrieden stellt.

5.2 Produktivität

Entgegen unserer Vermutungen gab es keinerlei Produktivitätsunterschiede bei den Gruppen mit sieben Mitgliedern. Auch die Erweiterung um zusätzliche Gruppenmitglieder hat zu keiner signifikanten Verschlechterung der Leistung geführt. Eine mögliche Erklärung wäre, dass die

Kriminalaufgabe schlecht gewählt wurde und schlicht und einfach keine Medienwahl- und Gruppengrößeneffekte aufzeigt. Dies erscheint jedoch auf den ersten Blick unwahrscheinlich, wurde der Kriminalfall doch gerade für die Untersuchung der Auswirkung von Veränderungen in der Gruppengröße geschaffen [StSt92]. In anderen Untersuchungen zeigten die Gruppen mit 6 Teilnehmern wesentlich mehr Kommunikation, auch über die kritischen Informationen, als diese mit 3 Teilnehmern. Auch gibt es im Rahmen der Mediengeschwindigkeit einige Veränderungen in einigen wesentlichen Merkmalen der Kommunikation [LöSG06], welche zurückzuführen sind auf die Medienwahl. Dahingehend sind auch Experimentalfehler einer gleichgroßen, jedoch gegengesetzten Größenordnung auszuschließen, zumal die gleichzeitig stattfindenden Experimente mit der Designaufgabe entsprechende Produktivitätsunterschiede aufgezeigt haben. Auch von Kodierungsfehlern ist nicht auszugehen, da die Erkennung des richtigen Tatverdächtigen eine binäre Entscheidung ist.

Dementsprechend muss es Größen geben, die gegeneinander gerichtet arbeiten und sich damit aufheben. Im Folgenden wird eine mögliche Erklärung diskutiert.

5.2.1 Medienreichtum und Mediengeschwindigkeit

Die Media Richness Theorie sagt aus, dass für die Kriminalaufgabe Chatkommunikation besser als Audio geeignet ist, da diese den passenden Medienreichtum bietet. Durch die Reduktion auf den Textkanal sind die Teilnehmer gezwungen sich auf die Informationsübertragung zu konzentrieren. Audiokommunikation lenkt durch seine zusätzlichen Möglichkeiten dabei eher ab. Dieser Effekt wird aber aufgehoben von der höheren Geschwindigkeit, mit der Einzelne mit Audiokommunikation umgehen können. Mühsames Tippen fällt weg und Aussagen können schnell in die Gruppe geworfen werden, oftmals erst im Moment der Aussprache überlegt. In [LöSG06] konnte gezeigt werden, dass für Gruppen mit 4 Mitgliedern Audiokommunikation schneller als Chat ist. Deutlich mehr Informationen und kritische Hinweise konnten von den Audioteilnehmern gesendet werden als bei Chat. Jedoch waren Chatgruppen nachweislich effizienter in der Übertragung der kritischen Daten, wiesen sie doch ein besseres Verhältnis zwischen den wichtigen Informationen und der allgemeinen Kommunikation auf.

Offensichtlich gibt es somit zwei Kräfte die sich hier aufheben. Einerseits die höhere Geschwindigkeit von Audio (ersichtlich in der höheren Anzahl kritischer Hinweise pro Zeiteinheit, die übertragen werden). Auf der anderen Seite steht der besser passenden Medienreichtum von Chat, der nichts überkompliziert (ersichtlich im besseren Verhältnis kritische Hinweise pro Gesamtkommunikation). Dies alleine kann jedoch nur die fehlenden

Unterschiede in der Produktivität der Gruppen mit vier Teilnehmern erklären. Mit der Erweiterung der Gruppe sollte eigentlich zusätzliche Produktivität bei den Chatgruppen auftreten, wie dies bei der Designaufgabe der Fall war. Offensichtlich jedoch verhindert ein weiterer Effekt beim Kriminalfall diesen Produktivitätsgewinn. Dieser Effekt soll im Folgenden diskutiert werden.

5.2.2 Gruppengröße und Informationsvolumen

Die Designaufgabe hat klar gezeigt, dass mit dem richtigen Medium zusätzliche Gruppenmitglieder deutliche Produktivitätsgewinne erzeugen können. Gerade Chatkommunikation mit seiner parallelen Sendemöglichkeit bietet die Gelegenheit, gleichzeitig an einem Thema zu diskutieren. Damit wird die Blockade der anderen Gruppenmitglieder bei Audio aufgehoben. Beim Kriminalfall jedoch wird offensichtlich die Produktivität zusätzlicher Gruppenmitglieder durch die Aufgabenstellung gehindert. Aufgaben mit hoher Unsicherheit sind laut Media Richness Theorie dadurch charakterisiert, dass nur Informationen ausgetauscht werden müssen, um deterministisch zu einem Ergebnis (oder der Erkenntnis, dass es kein Ergebnis geben kann) zu führen. Damit ist in den meisten Fällen das zu kommunizierende Informationsvolumen begrenzt. Deshalb sind Personen, die über keine benötigten Informationen verfügen oder nur Duplikate besitzen, unnötig bei Aufgaben mit hoher Unsicherheit und niedriger Mehrdeutigkeit. Sie können sogar zu einer Verschlechterung der Produktivität führen, da sie keinen Zusatznutzen einbringen, jedoch durchaus durch Rückfragen und Verständnisprobleme Fragen aufwerfen können, die zu einem Produktivitätsverlust führen, da sie erst die ihnen ggf. fehlenden Informationen erhalten müssen. Damit ist die maximale Produktivität dann erreicht, wenn exakt nur die Personen in der Gruppe sind, deren Wissen unbedingt benötigt wird, jedes weiteres Gruppenmitglied sorgt für eine Senkung der Produktivität. Aufgaben mit hoher Mehrdeutigkeit jedoch haben ein nicht vorhersehbares Volumen an Informationen, da durch den Verständnisfindungsprozess die Ansichten aller Beteiligten in die Lösungsmenge einfließen und somit den Informationsraum erweitern. Ferner findet durch Gruppeneffekte (z.B. im Rahmen eines Brainstormings) auch gegenseitige Beeinflussung statt, die zu neuen Ideen und Ansichten führen kann, die so keiner der Teilnehmer vorher alleine hatte. Bei diesem Aufgabentyp wird durch die Steigerung der Gruppengröße die Produktivität der Gruppe ebenfalls gesteigert. Jedes neue Mitglied kann Input geben, der direkt der Gruppe hilft und sie zusätzlich auch zu neuen Ideen anspornt.

Dementsprechend wird die zusätzliche Leistung, die von einer Gruppenerweiterung erhofft wird, durch den Aufgabentyp beschränkt. Deshalb bringt eine Erweiterung der Gruppe bei Aufgaben mit hoher Unsicherheit über die benötigte Minimalbesetzung hinaus keinen Produktivitätsgewinn. Stasser und Steward [Stst92] haben sich in ihrer Untersuchung primär auf den Kommunikationsprozess konzentriert und dabei die Menge an kommunizierten Informationen untersucht. Dabei nahm die Kommunikation, auch über die kritischen Details, mit steigender Gruppengröße zu. Dies führt jedoch offensichtlich nicht automatisch zu höherer Produktivität. Die inhärente Natur der Aufgabe mit ihrer Einschränkung des Informationsvolumens führt dazu, dass die Produktivität mit zusätzlichen Mitgliedern ohne kritische Informationen abnimmt. Dies trifft auf die meisten Aufgaben mit hoher Unsicherheit zu, da sich diese durch den Informationsaustausch charakterisieren und dieser, zumindest im Rahmen von synchroner Kommunikation mit Audio oder Chat, zeitlich begrenzt ist. Nur Aufgaben mit hoher Mehrdeutigkeit profitieren uneingeschränkt von zusätzlichen Gruppenmitgliedern, da diese immer zusätzliche Ansichten und Informationen einbringen können. Damit ist klar zu sagen: Ausgehend von der zu bearbeitenden Aufgabe gilt es die Anzahl der Gruppenmitglieder festzulegen. Aufgaben mit hoher Mehrdeutigkeit profitieren von weiteren Mitgliedern. Aufgaben die von hoher Unsicherheit gekennzeichnet sind sollten jedoch ausschließlich von den unbedingt notwendigen Teilnehmern bearbeitet werden.

5.3 Gesamtbetrachtung

Die Zufriedenheit hat sich im Rahmen der Erwartungen verhalten. Das Experiment konnte zeigen, dass mit zunehmender Gruppengröße Gruppen mit Chatkommunikation zufriedener sind als mit Audiokommunikation. Noch größere Gruppen werden wahrscheinlich noch deutlichere Unterschiede in der Zufriedenheit zugunsten der Chatkommunikation aufzeigen. Jedoch hat sich die Produktivität entgegen der Erwartungen entwickelt. Die Nutzung des laut Media Richness Theorie besser passenden Mediums brachte keine Produktivitätssteigerung. Die Erweiterung der Gruppen um zusätzliche Mitglieder hatte gar einen leicht negativen Effekt. Wir konnten zwei Stellen identifizieren, an denen Faktoren der Medienwahl sich gegenseitig beeinflussen. Medienreichtum und Mediengeschwindigkeit können unterschiedliche Effekte haben, die sich gegenseitig aufheben. Dadurch kann es vorkommen, dass die Auswahl des Mediums keinen signifikanten Effekt hat. Zudem wirkt sich das Informationsvolumen der Aufgabe auf den Effekt der Gruppengröße aus. Bei mehrdeutigen Aufgaben profitieren Gruppen mit dem richtigen Medium von zusätzlichen Mitgliedern, die neue Ansichten

einbringen können. Bei unsicheren Aufgaben führt aber das limitierte Informationsvolumen dazu, dass zusätzliche Mitglieder ohne neue Informationen die Produktivität der Gruppe einschränken. Dieser Effekt ist auch jenseits des Experimentalsettings bei langwierigen Gruppensitzungen zu beobachten, wo redundante Informationen immer wieder wiederholt werden, ohne dass neue Ansichten eintreten können.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die beiden besprochen Effekte maßgeblich für die Produktivität verantwortlich sind. Detailauswertungen der Kommunikationsprotokolle werden weitere Einblicke geben und auch erlauben, die Größenordnung der Effekte zu bestimmen.

6 Ausblick

Die Forschungsergebnisse rund um die Medienwahl zwischen Audio und Chat sind sehr widersprüchlich. Keine der Theorien konnte bisher alleine erklären, warum signifikante Ergebnisse auftraten oder auch nicht. In diesem Text haben wir Faktoren identifiziert, die sich gegenseitig beeinflussen. Zum Teil heben sie sich sogar gegenseitig auf. Mit diesen Faktoren ist es möglich, die Auswirkungen der Medienwahl und der Gruppengröße für Audio und Chatkommunikation zu beschreiben. Dabei steht noch aus, die Effekte in ihrer Wirkung und Größe genauer zu untersuchen. Dazu wird es notwendig sein die Kommunikation der Gruppen genauer zu analysieren. Dabei sollen Hinweise auf die Mediengeschwindigkeit in Gruppen mit sieben Mitgliedern gefunden werden. Ferner ist es notwendig, den Effekt der Aufgabe auf die benötigte Medienreichhaltigkeit und die Produktivität zusätzlicher Gruppenmitglieder zu analysieren. Weitere Erkenntnisse können gewonnen werden, wenn man Gruppen mit Zugriff auf beide Medien beobachtet. Dabei können Erfahrungen gewonnen werden, was erfolgreiche Gruppen im Umgang und Wechsel der Medien auszeichnet. Zusätzlich erkennt man Fehler, die von weniger geschickt agierenden Gruppen gemacht werden. Damit ist es dann möglich, mit höherer Sicherheit eine Medienwahlempfehlung zwischen Audio und Chat abzugeben.

Danksagung

Wir bedanken uns bei Mathis Müry und Sibylle Grimm für das Durchführen der Experimente. Ferner gilt unser Dank Christoph Göth, Marco Prestipino und Peter Vorburger, die uns bei der Auswertung der Designaufgaben halfen.

Literatur

- [Bos02] *Bos, Nathan; Olson, Judy; Gergle, Darren; Olson, Gary; Wright, Zach*: Effects of four computer-mediated communications channels on trust development. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Changing our world, changing ourselves. Minneapolis, Minnesota, USA, ACM Press: (2002), 135-140.
- [Broo96] *Brooke, J.*: SUS—A quick and dirty usability scale. Usability Evaluation in Industry. Jordan, P.W.; Thomas, B.; Weerdemeester, B.A.; McClelland, I.L. London, Taylor&Francis: (1996), 189-194.
- [DaLe86] *Daft, Richard L.; Lengel, Robert H.*: "Organizational information requirements, media richness and structural design." *Manage. Sci.* 32(5): (1986), 554-571.
- [DaLT87] *Daft, Richard L.; Lengel, Robert H.; Trevino, Linda Klebe*: "Message equivocality, media selection and manager performance: implications for information systems." *MIS Q.* 11(3): (1987), 355-366.
- [DeVa99] *Dennis, Alan R.; Valacich, J.S.*: Rethinking media richness: towards a theory of media synchronicity. System Sciences, 1999. HICSS-32. Proceedings of the 32nd Annual Hawaii International Conference on, (1999).
- [DiSt87] *Diehl, M.; Stroebe, W.*: "Productivity Loss in Brainstorming Groups: Towards the Solution of a Riddle." *Journal of Personality and Social Psychology* 53: (1987), 497-509.
- [DiSt91] *Diehl, M.; Stroebe, W.*: "Productivity Loss in Idea-Generating Groups: Tracking Down the Blocking Effect." *Journal of Personality Assessment* 61: (1991), 392-403.
- [FuSS90] *Fulk, Janet; Schmitz, J.; Steinfeld, Charles W.*: A social influence model of technology use. Organizations and Communication Technology. Fulk, Janet; Steinfeld, Charles W. Newbury, Sage Publications: (1990), 117-140.

- [Gall92] Gallupe, R.B.; Dennis, Alan R.; Cooper, W.H.; Valacich, J.S.; Bastianutti, L.M.; Nunamaker, J.F.jr.: "Electronic Brainstorming and Group Size." *Academy of Management Journal* 35(2): (1992), 350-369.
- [Grae98] *Graetz, K. A.; Boyle, E. S.; Kimble, C. E.; Thompson, P.; Garloch, J. L.:* "Information sharing face-to-face teleconferencing, and electronic chat groups." *Small Group Research* 29(6): (1998), 714-743.
- [Grim06] *Grimm, S:* Empirische Untersuchung des Kommunikationsverhaltens virtuell verteilter Gruppen anhand von Audio- und Chatkonferenzen Department of Informatics, University of Zurich, Zurich, (2006).
- [GrPa02] *Grinter, Rebecca E.; Palen, Leysia:* Instant messaging in teen life. Proceedings of the 2002 ACM conference on Computer supported cooperative work. New Orleans, Louisiana, USA, ACM Press: (2002), 21-30.
- [KiWa92] *Kinney, Susan T.; Watson, Richard T.:* The effect of medium and task on dyadic communication. Proceedings of the thirteenth international conference on Information systems. Dallas, Texas, United States, University of Minnesota: (1992), 107-117.
- [LöSc07] *Löber, A.; Schwabe, G.:* Audio vs. Chat: The Effects of Group Size on Media Choice. accepted at HICCS 2007, Hawaii, (2007).
- [LöSG06] *Löber, A., Grimm, S. and Schwabe, G., Audio vs Chat:* Can media speed explain the differences in productivity ? in ECIS 2006, Göteborg, (2006).
- [Müry05] *Müry, M.:* Kommunikationsverhalten virtuell verteilter Gruppen. Department of Informatics, University of Zurich, Zurich, (2005)
- [Mull03] *Muller, Michael J.; Raven, Mary Elizabeth; Kogan, Sandra; Millen, David R.; Carey, Kenneth:* Introducing chat into business organizations: toward an instant messaging maturity model. Proceedings of the 2003 international ACM SIGGROUP conference on Supporting group work. Sanibel Island, Florida, USA, ACM Press: (2003), 50-57.
- [MuJS91] Mullen, B.; Johnson, C.; Salas, E.: "Productivity Loss in Brainstorming Groups." *Basic and Applied Social Psychology* 12: (1991), 3-23.

- [NaWB00] *Nardi, Bonnie A.; Whittaker, Steve; Bradner, Erin*: Interaction and outeraction: instant messaging in action. Proceedings of the 2000 ACM conference on Computer supported cooperative work. Philadelphia, Pennsylvania, United States, ACM Press: (2000), 79-88.
- [NDVV91] *Nunamaker, J.; Dennis, A.R.; Valacich, J. S.; Vogel, D.*: "Information Technology for Negotiating Groups: Generating Options for Mutual Gain." *Management Science* 37: (1991).
- [Nuna91] *Nunamaker, J. F.; Dennis, Alan R.; Valacich, Joseph S.; Vogel, Douglas; George, Joey F.*: "Electronic meeting systems." *Commun. ACM* 34(7): (1991), 40-61.
- [OOSC93] *Olson, Judith S.; Olson, Gary M.; Storrosten, Marianne; Carter, Mark*: "Groupwork close up: a comparison of the group design process with and without a simple group editor." *ACM Trans. Inf. Syst.* 11(4): (1993), 321-348.
- [PiRe85] *Picot, A.; Reichwald, R.*: Bürokommunikation. Leitsätze für den Anwender. München, CW-Publikationen, (1985).
- [StSt92] *Stasser, G. Stewart, D.*: "Discovery of Hidden Profiles by Decision-Making Groups: Solving a Problem versus Making a Judgment." *Journal of Personality and Social Psychology* 63(4): (1992), 426-434.
- [Suh99] *Suh, Kil Soo*: "Impact of communication medium on task performance and satisfaction: an examination of media-richness theory." *Information & Management* 35(5): (1999), 295-312.
- [Vala94] *Valacich, Joseph S.; Mennecke, Brian E.; Wachter, Renee M.; Wheeler, Bradley C.*: Extensions to Media Richness Theory: A Test of the Task-Media Fit Hypothesis. HICSS, Maui, (1994).
- [VPGN93] *Valacich, Joseph S.; Paranka, D.; George, J. F.; Nunamaker, J.F.jr.*: "Communication Concurrency and the New Media. A New Dimension of Media Richness." *Communication Research* 20(2): (1993), 249-276.
- [Will79] *Williams, E.*: „Experimental Comparison of Face-to-Face and Mediated Communiation: A Review“, *Psychological Bulletin*, 85, 5, (1979), 963-976